

УДК [378.046.4+372.851]:[37.022+37.026]

Мігельман Ігор Михайлович,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри методики викладання і змісту освіти
КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»,
м. Одеса, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-9817-6690>

ДИДАКТИЧНІ РЕСУРСИ AGILE-СТРАТЕГІЙ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ДО РОБОТИ З МАТЕМАТИЧНО ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ

Анотація. У статті обґрунтовуються актуальні теоретичні та практичні засади застосування цінностей методології agile, трансформованих для системи післядипломної педагогічної освіти. Підтверджено значущість та ефективність зв'язків освітніх підходів XP (eXtreme Pedagogy) та ATLM (Agile Teaching / Learning Methodology), працюючих на основі цінностей agile, з класичними технологіями в кластері неперервної освіти.

Виокремлено та охарактеризовано поняття дидактичного ресурсу освітніх agile-стратегій як визначальної складової їхніх змістових та процесуальних компонентів. Уточнено його структуру та функції в загальному комплексі науково-методичного й науково-практичного супроводу роботи вчителів з математично обдарованими учнями з боку закладу післядипломної педагогічної освіти. Новизна дослідження полягає також і в аналізі та узагальненні відповідних аспектів і підходів освітніх agile-стратегій щодо розуміння робочих продуктів agile з відчутною відразу результативністю, релевантних для планування та реалізації програм курсів підвищення кваліфікації і для застосування інших форм професійного розвитку вчителів математики в сучасному сегменті післядипломної педагогічної освіти. Показано, як у методології agile дидактичний компонент післядипломної педагогічної освіти від координації предметно-методичних розгалужень системи компетентностей учителя та її синхронізації із системою компетентностей математично обдарованих учнів піднімається на рівень основних завдань сучасної дидактики – забезпечення сталого ефективного розвитку компетентностей і творчої активності учасників освітнього процесу.

Презентовано практики використання потенціалу методології agile під час підвищення кваліфікації вчителів математики за різними формами й видами на платформі Комунального закладу вищої освіти «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради» й досвід долучення вчителів до цінностей agile.

Ключові слова: освітні технології, agile-стратегії в освіті, дидактичні ресурси освітніх технологій, післядипломна педагогічна освіта, підвищення кваліфікації вчителів, фахові компетентності вчителів математики, методика навчання математики, математично обдаровані учні.

Постановка проблеми. Сучасні підходи до підвищення кваліфікації вчителів ґрунтуються на структурі професійної компетентності як сформованої інтегрованої системи професійних, методичних знань і вмінь, загальної культури та значущих для вчителя особистісних якостей, що реалізуються під час його педагогічної діяльності в обов'язковому контексті *гнучкості й динамічності*, відкритості для подальшого неперервного професійного зростання (Михайленко & Воєвода, 2019). Зазначимо, що О. І. Матяш та інші дослідники базові методичні компетентності вчителя математики розподіляють між загальнометодичними та спеціалізованими предметно-методичними компетентностями (Матяш, 2015), які динамічно поєднуються та рівноправно взаємодіють (Мігельман, 2020). Спеціалізовані компетентності, пов'язані з навчанням математично обдарованих учнів, їх підготовкою до інтелектуальних змагань, виокремлюють у методичному профілі вчителя специфічні аспекти конкретних розділів математики. Методика як галузь педагогіки досить часто надто зосереджується на питаннях викладання цих розділів. Водночас, науковці розглядають дві синергетично наближені системи теоретичних педагогічних знань: дидактику та методику. У широкому розумінні дидактична наука, яка має спільний з методикою об'єкт вивчення – процес навчання, вивчає його проблеми, принципи, правила й закономірності, абстрагуючись від специфіки методики викладання навчальних дисциплін. Але в межах фахової компетентності вчителя математики (аналогічно – вчителя будь-якого іншого предмета) саме дидактичні механізми мають забезпечувати синхронізацію методичних компетентностей учителів та синхронно розвивати системи компетентностей учителя математики й обдарованих учнів. Тобто метадисциплінарний статус дидактики має мігрувати в бік ресурсної бази неперервної освіти вчителя математики. Це питання пов'язано з актуалізацією agile-методології навчання (Яковишина, 2018) в контексті сучасних впливів

на освітню систему, її переорієнтації з екстенсивної моделі на інтенсивну, в основі якої лежить здатність до самоосвіти, розвитку професійного потенціалу. Відтак, виникає проблема створення в зоні професійного буття вчителя математики сегмента підвищення кваліфікації, зорієнтованого на *робочий продукт з відчутною відразу результативністю*, що є однією з основних рис agile-підходів. При цьому зазначимо, що робота з обдарованими учнями, підготовка до олімпіад, конкурсів і турнірів різних рівнів є одним з найбільш мобільних напрямів розвитку системи фахових компетентностей учителів, оскільки вона передбачає дидактичний контроль за генезисом складного задачного матеріалу (зокрема, його відповідальний відбір та науково-методичну адаптацію), потребує тривалої системної співпраці й комунікації в усіх ланках післядипломної освіти. Вважаємо, що в цій парадигмі дидактична лінія післядипломної освіти від координації предметно-методичних розгалужень системи компетентностей учителя знов піднімається на рівень основних завдань сучасної дидактики – забезпечення ефективного розвитку всіх учасників освітнього процесу, їхньої творчої активності, обдарованості, здатності набувати нових знань тощо, і, згідно з цією гіпотезою, дидактичний ресурс стає визначальною складовою змістового й процесуального компонентів педагогічних (освітніх) agile-стратегій.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. В умовах зближення форматів діяльності закладів післядипломної (неперервної) педагогічної освіти (*далі – заклади ППО*) та педагогічних закладів вищої освіти (*далі – педагогічні ЗВО*) зростає значення науково-теоретичних напрацювань В. П. Андрущенко, Т. К. Завгородньої, М. З. Згуровського, І. А. Зязюна, М. В. Кларіна, К. М. Левківського, Н. Г. Ничкало, В. Л. Ортинського, А. І. Підласого, І. П. Підласого, Д. В. Чернілевського та ін., в яких досліджуються загальні проблеми модернізації вищої школи України, технологічність освітнього процесу (як у широкому розумінні *педагогічних технологій*, так і у більш вузькому тлумаченні *технологій навчання*), вивчаються шляхи досягнення гарантованих, потенціально відтворюваних, прогнозованих педагогічних результатів. Один із найбільш визнаних варіантів детальної багатопараметричної класифікації педагогічних технологій запропонував Г. К. Селевко. Ефективність технологій навчання педагогічних працівників, стан розвивального середовища в системі підвищення кваліфікації, питання визначення змісту науково-методичного супроводу професійного зростання педагога, динамічні зміни в сутності, взаємодії, структурі та синхронізації фахових компетентностей учителів у своїх роботах аналізували Н. І. Білик, М. Ф. Бирка, В. М. Галузяк, О. М. Задоріна, В. В. Каплінський, І. М. Мігельман, О. І. Папач, Л. Д. Покроєва, Н. Л. Сеньовська, В. В. Сидоренко, С. О. Сисоєва, О. А. Шевченко, О. О. Яструб. У дослідженнях Л. Ф. Михайленко систематизуються певні тенденції розвитку методичної компетентності вчителів математики в умовах реформування системи підвищення кваліфікації й докорінного оновлення змісту й технологій професійного зростання вчителя нового покоління. В. Schwarz та G. Kaiser (2019) розвивають наукові підходи до моделей професійного розвитку вчителів математики на основі концепції «експерт – новачок» (expert-novice-approach). Б. І. Коротяєв та науковці його школи (зокрема, О. С. Гохберг) вивчали гнучкість педагогічних технологій у вищій освіті через сконцентрованість особистісно-орієнтованих технологій, технології співробітництва, технології активного навчання, технології інтерактивного навчання (саме ці технології вважалися основними серед інноваційних) на позиціях, за яких знання, ерудиція, аналітичні здібності, дослідницькі й творчі способи діяльності є результатом власних зусиль здобувачів освіти (Рябченко та ін., 2018). Такий науковий підхід до гнучкості (адаптивності) потребує подальшого розвитку та реагування на сучасні освітні виклики. Новий імпульс щодо вивчення системи педагогічних технологій (у тому числі, гнучких педагогічних технологій) і вищої школи, і підготовки та неперервної освіти вчителів (і гнучких технологій зокрема) був наданий проголошенням **Маніфесту agile** (Manifesto for Agile Software Development, 2001), яким узагальнено правила та ідеї (*цінності agile*) для практик, що застосовувались у першу чергу в менеджменті та у створенні програмного забезпечення. P. Salza, P. Musmarra, F. Ferrucci показали, в якому руслі agile-підходи, притаманні спочатку «виробничій» сфері та сфері управління, запозичуються освітньою галуззю, тобто як цінності agile *адаптуються* в умовах різних освітніх підходів (Salza et al., 2019). Вони відзначили, що мета agile-підходів полягає в переході до циклічного навчання, яке забезпечує з одного боку *гнучкість і рухливість*, виведені на принципово новий концептуальний рівень, а з іншого – неперервний «спіральный» розвиток. Це полегшує перехід від *лінеаризованого (каскадного)* способу планування та/або розв'язання проблем до *ітеративного й групового*, оптимізує витрати ресурсів усіх типів, орієнтує на здібності та навички окремих людей, дозволяє більш ефективно отримувати знання через досвід. J. C. Stewart, C. S. DeCusatis, K. Kidder, J. R. Massi, K. M. Anne досліджували, як принципи agile реалізуються в студентському освітньому середовищі: підготовка студента до самоорганізації є пріоритетом у навчанні; для полегшення навчання й опанування потрібних навичок педагогі й студенти мають бути готовими до постійної адаптації; робота планується на короткі терміни, що дозволяє отримувати оперативні відгуки про неї; для успіху студентам потрібні сприятливі

середовище та підтримка; систематична спільна рефлексійна діяльність педагога та студента щодо підвищення ефективності навчання (Stewart et al., 2009). Аналіз цих принципів дозволяє визначити напрями використання agile-методології в освіті як педагогічну *метатехнологію*, як дієвий інструментарій для конструювання індивідуальної траєкторії навчання і для створення сучасних навчальних продуктів. Agile як підхід і стратегія в освіті стали об'єктом розгляду і вітчизняними вченими. Так, Л. В. Іваненко пропонує використовувати цей підхід в освітньому менеджменті (Іваненко, 2021), Л. В. Сліпчишин розглядала можливості використання agile-підходу в контексті сучасних впливів на освітню систему, проблеми реалізації педагогічного дизайну в умовах нелінійної динамічної освітньої моделі, узгодження індивідуалізації та колективізму (Сліпчишин, 2020). Т. В. Яковишина обґрунтовувала застосування agile-підходу в системі вищої освіти як чинника її перебудови (Яковишина, 2018). О. М. Задоріна, І. М. Мітельман, О. І. Папач з позицій agile-методологій і синергії вищої та післядипломної педагогічної освіти уточнили структуру компетентнісного контуру студента педагогічного закладу вищої освіти та розглянули питання системного розширення моделі й змісту *контекстного навчання* (Скворцова, 2010) на післядипломну педагогічну освіту.

Метою статті є обґрунтування, моделювання й уточнення деяких теоретичних і практичних засад застосування цінностей методології agile, адаптованих для системи післядипломної (неперервної) педагогічної освіти в контексті формування дидактичних ресурсів, необхідних для науково-методичного й науково-практичного супроводу підготовки вчителів до роботи з математично обдарованими учнями, а також аналіз відповідного досвіду Комунального закладу вищої освіти «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради» з підвищення кваліфікації вчителів математики за різними формами й видами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методологія agile будувалась на принципах створення такої, що легко трансформується, мобільної складної системи теоретичних підходів і практик, які застосовуються до важливих напрямів розробки та досліджень, організації виробництва тощо (Balijerally et al., 2012). Її застосування в освітній галузі (незважаючи на вже традиційне керування – фактично в парадигмі agile – освітніми проектами) пов'язано з декількома протиріччями. Найбільш принциповим для нас є так званий *research-to-practicegap* (розрив між теорією, дослідженнями та практикою) і ґрунтується на сутнісно різному ставленні виробництва й освіти до інновацій (Carnine, 1997), бо освіта в «консервативному» її розумінні в першу чергу опановує накопичений досвід, щоб навчати (у тому числі й нових спеціалістів), і саме цьому підпорядковується створення нових ідей та проектів (звернемо увагу також і на складні механізми прийняття рішень та оновлення нормативної, інструктивно-методичної бази в освіті), а бізнес, натомість, зацікавлений у провадженні ефективної інноваційної діяльності – хоча б з точки зору динамічного конкурентного середовища. Зауважимо на тлі цього, що деякі науковці (R. Connell, S. Lawrence, U. Sharma та ін.) відзначають і негативний вплив відвертих спроб комерціалізації освіти (її перетворення в «товар»): знижується якість, систематичність та фундаментальність подання матеріалу (на користь немовбито практичної цінності та/або спрямованості) ускладнюються різнорівневі взаємовідносини між учасниками освітнього процесу. Система післядипломної (неперервної) педагогічної освіти через можливість практично без обмежень оновлювати номенклатуру програм підвищення кваліфікації, удосконалювати й створювати окремі навчальні модулі, швидко адаптувати нові освітні практики, запроваджувати будь-які актуальні формати професійної активності вчителів, реалізовувати принципи академічної свободи науково-педагогічних працівників, використовувати унікальний потенціал співпраці кафедр з науково-методичними лабораторіями та іншими структурними підрозділами в будь-якій потрібній конфігурації виступає і як одна з найоптимальніших платформ для розгортання agile-стратегій в освітній галузі, і як впливовий орієнтир інноваційної педагогічної діяльності для освітян-практиків.

Сьогодні використовується чимало варіантів класифікації та ієрархії такого складного наукового феномену, якими є освітні (педагогічні) технології як *відкриті педагогічні системи* (Михайліченко & Рудик, 2016; *Педагогічні технології в підготовці вчителів*, 2018). Вважаємо, що освітні agile-стратегії варто тлумачити не як окреме технологічне утворення, а як синтетичну категорію, котра – незалежно від конкретного класифікаційного-ієрархічного підходу – об'єднує три класифікаційні лінії (групи) технологій, виділені С. О. Сисоевою: 1) методологічні освітні технології – на рівні педагогічних теорій, концепцій, підходів; 2) стратегічні освітні технології – на рівні форм взаємодії; 3) тактичні освітні технології – на рівні методик («окремих дидактик»), методів, прийомів навчання (Сисоева, 1998). Предмет дидактики включає в себе зв'язок *викладання та вчення*, механізми їхньої *взаємодії*. Основні дидактичні принципи (Михайліченко & Рудик, 2016, с. 28–29) пронизують усі три названі класифікаційні лінії (часто використовується утотоження навчальних технологій з дидактичними технологіями (Михайліченко & Рудик, 2016, с. 8)). Дидактичний ресурс

agile-стратегій ми розуміємо як інтегральну сукупність дидактичних складових усіх освітніх (педагогічних) технологій, задіяних для вирішення конкретної педагогічної (навчальної) проблеми засобами *адаптованих цінностей agile* в різних освітніх підходах.

У роботі (Задоріна та ін., 2022) проаналізовано актуалізацію моделей контекстного навчання на рівні післядипломної педагогічної освіти в реальному професійному просторі, в якому професійна діяльність учителя відбувається одночасно з його навчально-професійною діяльністю, передбаченою сучасними нормативними вимогами щодо докорінного оновлення змісту і технологій фахового зростання педагогічних та науково-педагогічних працівників нового покоління, визначеними Постановою Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 № 800 (зі змінами). Тлумачення та наповнення квазіпрофесійного сегмента підготовки студента – майбутнього вчителя (стрижень якої ґрунтується на ситуаційних техніках, проєктних, інтерактивних методах, діяльнісних формах навчання та ін.) у педагогічних ЗВО вже не може без змін переноситись на роботу закладів ППО зі своєю цільовою професійною аудиторією. Відтак, у наукових підходах кафедри методики викладання і змісту освіти КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради» (далі – *Академія*) до практик курсового підвищення кваліфікації та форматів окремих заходів для вчителів математики останні роки місце спрощеної *малопродуктивної імітаційної* сутності квазіпрофесійного сегмента ми намагаємось передавати повноцінному agile-професійному сегменту фахового компетентнісного контуру активного й творчого сучасного вчителя. Ми виокремлюємо проблеми підготовки вчителів до роботи з математично обдарованими учнями з декількох особливих причин, серед яких: *а)* абсолютно недостатні математичні компетентності вчителів щодо розв'язування і, навіть, розуміння змісту та взаємозв'язків олімпіадних задач відносно високого рівня складності, які під час навчання майбутнього вчителя у педагогічному ЗВО формуються переважно лише на базовому рівні, що не дозволяє вести результативної педагогічної діяльності з таким учнівським контингентом і, як наслідок, призводить до відвертого ухилення вчителів від цієї роботи або ж до її здійснення в мінімальних обсягах, якими не забезпечуються якісні й тривалі результати; *б)* майже безупинне накопичення та оновлення величезних обсягів теоретичного та задачного матеріалу олімпіадного спрямування, як у спеціальній літературі, так і у мережі Інтернет, що вимагає від учителів глибоких системних знань, уміння швидко орієнтуватись у таких масивах інформації та прагнення до неперервного фахового зростання, аналізу та узагальнення власного науково-методичного та науково-практичного досвіду (у тому числі й публікаційної активності); *в)* на відміну від викладання «класичного» шкільного курсу математики (навіть і на профільному (поглибленому) рівні) – принципова неможливість для вчителя тривалий час вибудовувати власну діяльність на «застиглому» фаховому портфоліо; *г)* необхідність підтримувати в активному стані отримані у педагогічному ЗВО знання з «нешкільних» розділів математики; *д)* унікальність функціоналу системи ППО з розвитку спеціалізованих компетентностей учителя математики щодо навчання й виховання обдарованих учнів; *е)* обов'язковість дотримання як під час безпосередньої роботи з обдарованими юними математиками, так і під час комунікації з колегами, принципів педагогічного та методичного партнерства. Необхідність особливого режиму предметної підготовки обдарованих учнів не підлягає сумнівам і є однією із фундаментальних характеристик освітнього процесу в умовах освітніх реформ в Україні.

Важливою ключовою категорією загальної методології agile є *робочий продукт*, який хоча практично неможливо виділити явно й однозначно під час застосування цінностей agile в освітньому середовищі, але – у розрізі неперервної педагогічної освіти – його (робочий продукт) слід розглядати передусім із позицій зростання професійного статусу її здобувача по завершенні чергового кроку підвищення кваліфікації в будь-якій існуючій формі. Водночас, технологія XP (eXtreme Pedagogy), що входить у *нуль педагогічних agile-методологій*, зорієнтована на отримання вчителями **конкретних працюючих інструментів** (для виконання чітко поставлених педагогічних завдань), які в даному випадку й утворюють **робочий продукт** (Andersson & Bendix, 2006). Такий робочий продукт у вигляді дидактичних комплексів, готових для практичного використання дидактико-методичних проєктів вважаємо базисом дидактичного ресурсу agile-стратегії XP, який впроваджується на рівні тристоронньої взаємодії вчителів із викладачами кафедри та її методичними структурами. Науково-методична та інноваційна діяльність кафедри методики викладання і змісту освіти Академії дозволяє, погоджуючись із вченими, що досліджували agile-стратегії XP під час навчання студентів, дійти аналогічних висновків, що і в системі неперервної педагогічної освіти eXtreme Pedagogy є, у першу чергу, регулятором ефективності практикумів та подібних «активностей» в структурі занять з мінімумом супровідних лекцій (learning by continuous doing, learning by continuous collaboration, learning by continuous testing).

Однією з найважливіших функцій дидактичного ресурсу agile-стратегії XP в модернізованій системі роботи Одеської академії неперервної освіти з учителями математики вважаємо створення, науково-

методичний супровід та постійне оновлення на засадах згаданої вище суб'єктно-об'єктної взаємодії (із застосуванням відомого методу «коротких релізів», трансформацією принципу agile «парне програмування» у принцип виконання навчально-професійних проєктів чи завдань у парах та малочисельних «командах» та ін.) задачних комплексів (систем задач), які дозволяють послідовно забезпечувати нерозривний зв'язок між теоретичним та практичним (задачним) матеріалом на рівні профільного та/або поглибленого навчання обдарованих школярів, їх підготовки до математичних змагань, підготовки вчителів до планування й проведення гурткових і факультативних занять, індивідуальних консультацій для учнів з підвищеними освітніми запитами в галузі математики. В основі лежить методологічна концепція розвитку навичок учителів математики з формування продуктивних згорнутих дидактичних структур, котрі, у свою чергу, включають згорнуті асоціації та згорнуті структури мислення з ознаками *гнучкості*, *різнорівневої диференціації*, *алгоритмічності* та *структурної впізнаваності* (Мітельман, 2019). Мотиваційний, змістовий та дійовий компоненти дидактичного ресурсу agile-стратегії XP розгортаються під час роботи з вчителями математики на базі Академії не лише на курсах підвищення кваліфікації, а й під час окремих науково-практичних і науково-методичних заходів обмеженої тривалості. При цьому враховується й критика eXtreme Pedagogy, яка полягає в тому, що agile-стратегії XP часто акцентовані на розбудові практик-алгоритмів для допомоги викладачам в організації навчання, а отримувачі освіти відіграють другорядні ролі, або ж навіть «ігноруються». Застосування ідей eXtreme Pedagogy на платформі закладу ППО – з урахуванням професійного статусу та специфіки контингенту слухачів – може відбуватись лише у збалансованості суб'єктно-об'єктної та суб'єктної парадигм. Відзначимо, що в роботі (Мітельман, 2021b) з цих наукових позицій докладно описано особливості моделювання та реалізації спеціалізованих методичних кейсів (ситуаційної дидактико-методичної техніки), апробованих автором також і під час підготовки учнів до математичних змагань і багаторічної діяльності у складі журі та науково-методичних комісій (експертних груп) міжнародних, всеукраїнських, обласних олімпіад, турнірів і конкурсів з математики.

Створення робочого продукту як результату застосування agile-стратегії XP для формування згорнутих продуктивних дидактичних структур, створення оптимальних умов для поступового переходу від керованих кроків до самостійних висновків і дій, пов'язаних із науковим супроводом (з боку закладу неперервної педагогічної освіти) навчання математично обдарованих учнів, вимагає, як ми вважаємо, дворівневої взаємодії компетентнісних систем учителя й учня, що забезпечується їхньою синхронізацією (Мітельман, 2020, 2021a, 2022). Над цим працює створена в Академії система авторських семінарів «Предметно-методичний супровід учнівських олімпіад з математики: розвиток ідей шкільного курсу в контексті сучасних олімпіадних завдань». Семінари відбуваються як в офлайн (аудиторному), так і в онлайн режимі (з використанням технологій дистанційного навчання), деякі відеоматеріали семінарів надаються для вільного доступу та використання вчителями Одеської області. Для проведення семінарів обирається тематика, яка потребує специфічного фактологічного та праксеологічного рівнів сформованості предметної математичної компетентності й методичної майстерності вчителів: створюються та аналізуються спільно з учителями – учасниками семінарів компактні опціональні дидактичні комплекси, тематичні проєкти, до яких інтегруються нові математичні поняття, теореми і теоретичні факти, задачні «ланцюжки» (з обов'язковим урахуванням мотиваційного аспекту щодо усвідомлення учнями в режимі реального часу переваг оволодіння новітніми технологіями роботи із задачним матеріалом), і якими ми намагаємося уникнути утворення неконтрольованих обсягів наукових результатів і прийомів розв'язування задач (Мітельман, 2022).

Комбіноване використання agile-стратегії eXtreme Pedagogy та більш стандартних освітніх технологій для навчання вчителів, активно працюючих із математично обдарованими учнями, взаємодії змістового й дійового компонентів спеціалізованих предметно-методичних компетентностей помітно підсилюється складанням для вчителів (спільно з учителями) особливого робочого продукту – технологічно-методичної карти (ТМК) олімпіадної задачі (групи задач тощо) (Мітельман, 2020). Запропонований нами підхід до таких карт не є ані *алгоритмом розв'язування* задачі, ані *алгоритмом навчання розв'язування*: складання ТМК, робота з картою, наповнення конкретним змістом її блоків має бути суто дидактичним ресурсом agile-стратегії XP у неперервній (післядипломній) педагогічній освіті, фактично – *точкою росту* професійної майстерності вчителя.

Технологія ATLM (Agile Teaching / Learning Methodology) як основний **робочий продукт** розглядає отримання здобувачами освіти такої **системи знань** з певного кола актуальних питань, яка спрацює відразу і для розробки власних проєктів, і для здатності якісно продовжувати вивчення матеріалу самостійно, а до того ж підпорядковується трьом принципам: *адаптивності* (*гнучкості*), *крайності*, *умінню самостійно вчитись* (не «заучувати» механічно зміст лекцій та готові методи розв'язування задач) (Chan, 2004). Саме в межах стратегії ATLM сформульовано принцип *набуття навичок для навчання протягом усього життя* (skills for life-long learning), що якнайкраще відповідає сучасним

запитам отримувачів післядипломної педагогічної освіти, впливає на вільний вибір освітянами надавачів послуг щодо підвищення кваліфікації. Водночас, заклади ППО, як зазначалося вище, реально спроможні вибудовувати свою діяльність у статусі *стратегічної мобільної зони* професійного буття вчителя, який постійно перебуває у стані змін. Технології ATLM відрізняються від технологій XP, зокрема, напрямленістю на такі освітні формати, які паритетно поєднують в собі лекції, практичні заняття, виконання слухачами самостійних робіт. Якщо додати до цього рефлексійний компонент, то ми побачимо загальні принципи архітектури програм підвищення кваліфікації на базі Академії, які ставлять за мету в чіткій формі оперативно надати вчителям компактну, збалансовану **систему знань** з обраної теми, тобто створити **робочий продукт** у розумінні цінностей agile. Збалансованість має враховувати як можливості **учнів** засвоїти нові знання, отримані **вчителем** під час проходження курсів, так і необхідність постійно поповнювати обсяг знань самих учителів, сформований під час вивчення фундаментальних і спеціальних математичних дисциплін у ЗВО і затребуваний під час їхньої педагогічної діяльності в закладах загальної середньої освіти різних типів (особливо, коли йдеться про навчання обдарованих учнів). Ми прагнемо до того, щоб після підвищення кваліфікації в Академії вчителі також використовували в своїй роботі позитивний потенціал методологій agile. Наприклад, щоб із робочого продукту ATML, отриманого на курсах, учителі формували робочий продукт у сенсі XP вже для своїх учнів – у вигляді дидактико-методичних комплексів, інших працюючих інструментів тощо (див. рис. 1).

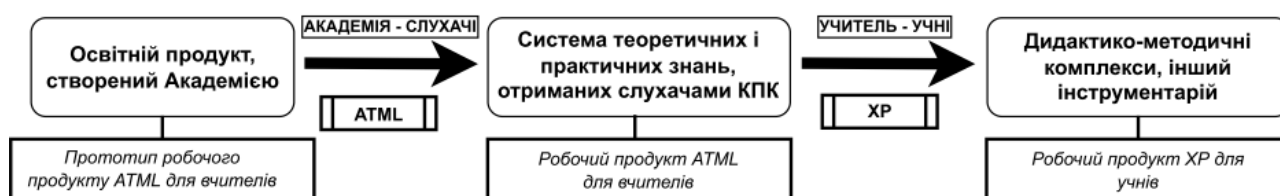


Рис. 1

Дидактичний ресурс реалізується через номенклатуру фахових модулів та їхніх частин і через постійне вдосконалення математичного й методичного контенту, готовність відгукнутися на будь-які тематичні виклики. Особливість дидактичного ресурсу, пов'язаного з роботою з математично обдарованими учнями, виражається ще й у тому, що після майже кожного циклу математичних змагань різних рівнів відбувається ревізія ілюстративного задачного матеріалу (з'являються як принципово нові типи задач, узагальнення чи трансформація відомих задач, так і нові методи розв'язування, якими поєднуються задачі, на перший погляд, різної «етіології», переглядається визначення складності задач, змінюються критерії оцінювання і т.д.). Серед програм підвищення кваліфікації щороку вчителям пропонуються програми, спеціалітетом яких є навчання учнів за профільним (поглибленим) рівнем, підготовка учнів до математичних олімпіад, турнірів і конкурсів. До того ж, відповідний методичний та задачний матеріал обов'язково розглядається в межах фахових модулів на курсах іншої тематичної спрямованості як демонстрація генезису задачних ідей та можливих шляхів розширення теоретичного матеріалу, що вивчається за рівнем стандарту. Це дозволяє вчителям краще дотримуватись принципів диференційованого навчання, завжди тримати в полі зору учнів, які мають потенціал для переходу на більш високий рівень вивчення математики.

Висновки. Новизна дослідження полягає в аналізі й узагальненні деяких аспектів освітніх agile-стратегій та підходів щодо розуміння *освітніхробочих продуктів* (у контексті agile), релевантних під час планування та реалізації програм курсів підвищення кваліфікації та для застосування інших форм професійного розвитку вчителів математики в сучасному сегменті післядипломної педагогічної освіти. Підтверджено значущість та ефективність зв'язків і координації освітніх підходів XP (eXtreme Pedagogy) та ATLM (Agile Teaching / Learning Methodology), працюючих на основі цінностей agile, з класичними технологіями в кластері неперервної освіти. Виокремлено та визначено поняття *дидактичного ресурсу* освітніх agile-стратегій, уточнено його структуру в загальному комплексі науково-методичного та науково-практичного супроводу роботи з математично обдарованими учнями з боку закладу післядипломної педагогічної освіти. Значної уваги при цьому приділено досвіду кафедри методики викладання і змісту освіти КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради».

Перспективи подальших досліджень передбачають пошук і впровадження інноваційних підходів, що сприятимуть зближенню різних освітніх технологій розвитку та синхронізації спеціалізованих компетентностей учителів математики на платформі післядипломної педагогічної освіти, модернізації дидактико-методичних компонентів системи роботи з обдарованими учнями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Задоріна, О. М., Мітельман, І. М., & Папач, О. І. (2022). Питання підготовки майбутніх учителів математики до інтеграції в систему післядипломної педагогічної освіти. *Нова педагогічна думка*, 111(3), 81-90. DOI: 10.37026/2520-6427-2022-111-3-81-90.
2. Іваненко, Л. В. (2021). Agile-технології в проектному менеджменті в освіті. *Філософія освіти і педагогіка*, (49), 131-44.
3. Матяш, О. І. (2015). Удосконалення професійної підготовки вчителя математики в умовах компетентнісного підходу. *Міжнародний науковий журнал «Acta Universitatis Pontica Euxinus»*, спец. випуск, 241-246.
4. Михайленко, Л. Ф., & Воєвода, А. Л. (2019). Методична компетентність вчителя математики як педагогічна проблема. *Фізико-математична освіта*, 1(19), 135-141.
5. Михайліченко, М. В., & Рудик, Я. М. (2016). *Освітні технології*. КОМПРИНТ.
6. Мітельман, І. М. (2019). Розвиток предметно-галузевих компетентностей учителів математики в контексті формування згорнутих дидактичних структур. У В. В. Ягоднікова (Ред.), *Професійна компетентність сучасного педагога: методологія, теорія, методика, практика* (с. 241-257). Видавець Букаєв Вадим Вікторович.
7. Мітельман, І. М. (2020). Розвиток дійового компонента спеціалізованих компетентностей учителів під час аналізу функціональних рівнянь математичних олімпіад. В О. І. Папач (Ред.), *Шкільна природничо-математична освіта: виклики та шляхи розвитку* (с. 29-34). Видавець Букаєв Вадим Вікторович.
8. Мітельман, І. М. (2021a). Синхронізація спеціалізованих компетентностей під час підготовки учнів до математичних олімпіад як науково-методична проблема. У В. В. Ягоднікова (Ред.), *Педагогічна наука і освіта у сучасному вимірі: проблеми і перспективи розвитку* (с. 198-204). Видавець Букаєв Вадим Вікторович.
9. Мітельман, І. М. (2021b). Особливості моделювання спеціалізованих методичних кейсів у контексті підвищення кваліфікації вчителів математики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*, (2), 137-149.
10. Мітельман, І. М. (2022). Деякі питання методики розв'язування олімпіадних задач на точні оцінки функцій трьох змінних. У В. В. Ягоднікова (Ред.), *Педагогічна наука і освіта у сучасному вимірі: проблеми і перспективи розвитку* (с. 97-104). Видавець Букаєв Вадим Вікторович.
11. Прокопенко, І. Ф. (Ред.) (2018). *Педагогічні технології в підготовці вчителів*. ХНПУ.
12. Рябенко, С. В., Симонова, Н. А., & Ліфар, М. Г. (2018). Гнучкі педагогічні технології у системі підготовки вчителя біології. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*, 151(1), 290-293.
13. Сисоєва, С. О. (1998). Технології педагогічної творчості в системі освітніх технологій. *Освітні технології у школі та вузі* (с. 287-293). ІЗМН.
14. Скворцова, С. О. (2010). Формування професійної компетентності майбутнього вчителя на засадах контекстного навчання. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету: Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, (35), 66–71.
15. Сліпчишин, Л. В. (2020). Використання agile-підходу в освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, (55), 230-238.
16. Яковишина, Т. В. (2018). Agile-методологія як чинник модернізації сучасного освітнього простору. *Міжвузівський збірник наукових праць Дрогобицького державного педагогічного університету: Актуальні питання гуманітарних наук*, 19(2), 217-223.
17. Andersson, R., & Bendix, L. (2006). eXtreme teaching: A framework for continuous improvement. *Computer Science Education*, 16(3), 175-184.
18. Balijepally, V., Dingsøyr, T., & Nerus, S. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. *The Journal of Systems and Software*, (62), 1213-1221.
19. Carnine, D. (1997). Bridging the research-to-practice gap. *Exceptional Children*, 63(4), 513-521.
20. Chun, A. (2004). The agile teaching / learning methodology and its e-learning platforms. *Lecture Notes in Computer Science LNCS – Advances in Web-Based Learning*, (3143), 11-18.
21. Manifesto for Agile Software Development (2001). <http://agilemanifesto.org/>
22. Salza, P., Musmarra P., & Ferrucci, F. (2019). Agile Methodologies in Education. A Review Bringing Methodologies from Industry to the Classroom. In D. Parsons, & K. MacCallum (Eds.), *Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning* (pp. 25-45). Singapore, Springer.
23. Schwarz, B., & Kaiser, G. (2019). The Professional Development of Mathematics Teachers. In G. Kaiser, & N. Presmeg (Eds.), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education* (pp. 325-343). Cham, Springer.
24. Stewart, J. C., DeCusatis, C. S., Kidder, K., Massi, J. R., & Anne, K. M. (2009). Evaluating Agile Principles in Active and Cooperative Learning. In *Proceedings of Student-Faculty Research Day* (pp. B 3.1-B 3.8). Seidenberg School of CSIS, Pace University.

REFERENCES

1. Zadorina, O. M., Mitelman, I. M., & Papach O. I. (2022). Pytannia pidhotovky maibutnix uchyteliv matematyky do intehratsii v systemu pisliadyplomnoi pedahohichnoi osvity [Issues of preparing future mathematics teachers for integration into postgraduate pedagogical education system]. *Nova pedahohichna dumka*, 111(3), 81–90. DOI: 10.37026/2520-6427-2022-111-3-81-90[in Ukrainian].
2. Ivanenko, L. V. (2021). Agile-tekhnolohii v proiektnomu menedzhmenti v osviti [Agile-technologies in

project management in education]. *Filosofii osvity i pedahohika*,(49), 131-144 [in Ukrainian].

3. Matiash, O. I. (2015). Udoskonalennia profesiinoi pidhotovky vchytelia matematyky v umovakh kompetentnisnogo pidkhodu [Improving the professional training of mathematics teachers in the competency-based approach]. *International Scientific Journal «Acta Universitatis Pontica Euxinus»*, Special Issue, 241-246 [in Ukrainian].

4. Mykhailenko, L. F. & Voievoda, A. L. (2019). Metodychna kompetentnist vchytelia matematyky yak pedahohichna problema [Methodical competence of a mathematics teacher as a pedagogical problem]. *Fizyko-matematychna osvita*, 1(19), 135-141[in Ukrainian].

5. Mykhailichenko, M. V., & Rudyk, Ya. M. (2016). *Osvitni tekhnologii [Educational technologies]*. KOMPRYNT[in Ukrainian].

6. Mitelman, I. M. (2019). Rozvytok predmetno-haluzevykh kompetentnosti uchyteliv matematyky v konteksti formuvannia zghornutykh dydaktychnykh struktur [Development of subject-specific competencies of mathematics teachers in the context of the formation of convoluted didactic structures]. In V. V. Yahodnikova (Ed.), *Professional Competence of a Modern Teacher: Methodology, Theory and Practice* (pp. 241-257). Vydavets Bukaiev Vadym Viktorovych[in Ukrainian].

7. Mitelman, I. M. (2020). Rozvytok diiovoho komponenta spetsializovanykh kompetentnosti uchyteliv pid chas analizu funktsionalnykh rivnian matematychnykh olimpiad [Development of the effective component of specialized competences of teachers in the analysis of functional equations of mathematical olympiads]. In O. I. Papach (Ed.), *Shkilna pryrodnycho-matematychna osvita: vykyly ta shliakhy rozvytku* (pp. 29-34). Vydavets Bukaiev Vadym Viktorovych[in Ukrainian].

8. Mitelman, I. M. (2021a). Synkhronizatsiia spetsializovanykh kompetentnosti pid chas pidhotovky uchniv do matematychnykh olimpiad yak naukovo-metodychna problema [Synchronization of specialized competences in preparing students for mathematical olympiads as a scientific and methodological problem]. In V. V. Yahodnikova (Ed.), *Pedahohichna nauka i osvita u suchasnomu vymiri: problemy i perspektyvy rozvytku* (pp. 198-204). Vydavets Bukaiev Vadym Viktorovych[in Ukrainian].

9. Mitelman, I. M. (2021). Osoblyvosti modeliuвання spetsializovanykh metodychnykh keisiv u konteksti pidvyshchennia kvalifikatsii vchyteliv matematyky [Peculiarities of modelling of specialized methodical cases in the context of professional development of mathematics teaches]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*, (2), 137-149 [in Ukrainian].

10. Mitelman, I. M. (2022). Deiaki pytannia metodyky rozviazuvannia olimpiadnykh zadach na tochni otsinky funksii trokh zminnykh [Some aspects of the methodology of solving the olympiad problems on the exact estimations for the functions of three variables]. In V. V. Yahodnikova (Ed.), *Pedahohichna nauka i osvita u suchasnomu vymiri: problemy i perspektyvy rozvytku* (pp. 97–104). Vydavets Bukaiev Vadym Viktorovych[in Ukrainian].

11. Prokopenko, I. F. (Ed.) (2018). *Pedahohichni tekhnologii v pidhotovtsi vchyteliv [Pedagogical technologies in teacher training]*. KhNPU[in Ukrainian].

12. Riabchenko, S. V., Symonova, N. A., & Lifar, M. H. (2018). Hnuchki pedahohichni tekhnologii u systemi pidhotovky vchytelia biolohii [Flexible educational technologies in the training system of biologie teachers]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriia: Pedahohichni nauky*, 151(1), 290-293[in Ukrainian].

13. Sysoieva, S. O. (1998). Tekhnologii pedahohichnoi tvorchosti v systemi osvitnikh tekhnologii [Technologies of pedagogical creativity in the system of educational technologies]. In *Osvitni tekhnologii u shkoli ta vuzi* (pp. 287-293). IZMN [in Ukrainian].

14. Skvortsova, S. O. (2010c). Formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia na zasadakh kontekstnoho navchannia [Formation of professional competence of future teachers based on contextual learning]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu: Psykholoho-pedahohichni problemy silskoi shkoly*,(35), 66-71 [in Ukrainian].

15. Slipchyshyn, L. V. (2020). Vykorystannia agile-pidkhodu v osviti [Using the agile approach in education]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, (55), 230-238 [in Ukrainian].

16. Yakovyshyna, T. V. (2018). Agile-metodolohiia yak chynnyk modernizatsii suchasnoho osvitnoho prostoru [Agile-methodology as a factor of modernization of modern educational space]. *Mizhvuzivskyi zbirnyk naukovykh prats Drohobyt'skoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu: Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*,19(2), 217-223 [in Ukrainian].

17. Andersson, R., & Bendix, L. (2006). eXtreme teaching: A framework for continuous improvement. *Computer Science Education*, 16(3), 175-184.

18. Balijepally, V., Dingsøyr, T., & Nerus, S. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. *The Journal of Systems and Software*, (62), 1213-1221.

19. Carnine, D. (1997). Bridging the research-to-practice gap. *Exceptional Children*, 63(4), 513-521.

20. Chun, A. (2004). The agile teaching / learning methodology and its e-learning platforms. *Lecture Notes in Computer Science LNCS – Advances in Web-Based Learning*, (3143), 11-18.

21. Manifesto for Agile Software Development (2001). <http://agilemanifesto.org/>

22. Salza, P., Musmarra P., & Ferrucci, F. (2019). Agile Methodologies in Education. A Review Bringing Methodologies from Industry to the Classroom. In D. Parsons, & K. MacCallum (Eds.), *Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning* (pp. 25-45). Singapore, Springer.

23. Schwarz, B., & Kaiser, G. (2019). The Professional Development of Mathematics Teachers. In G. Kaiser, &

N. Presmeg (Eds.), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education* (pp. 325-343). Cham, Springer.

24. Stewart, J. C., DeCusatis, C. S., Kidder, K., Massi, J. R., & Anne, K. M. (2009). Evaluating Agile Principles in Active and Cooperative Learning. In *Proceedings of Student-Faculty Research Day* (pp. B 3.1-B 3.8). Seidenberg School of CSIS, Pace University.

Igor Mitelman,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,

Associate Professor,

associate professor of the Department of Methodology of Teaching
and Content of Education

of Odessa Regional Academy of In-Service Education,

Odesa, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-9817-6690>

DIDACTIC RESOURCES OF AGILE STRATEGIES FOR PREPARING TEACHERS TO WORK WITH MATHEMATICALLY GIFTED STUDENTS

Abstract. *The article substantiates the actual theoretical and practical principles of applying the values of agile methodology, transformed for the system of postgraduate pedagogical education. The significance and effectiveness of the connections of educational approaches XP (eXtreme Pedagogy) and ATLM (Agile Teaching / Learning Methodology), working on the basis of agile values, with classical technologies in the cluster of in-service pedagogical training is confirmed.*

The concept of the didactic resource of educational agile-strategies as a determining component of their content and procedural components is distinguished and characterized. Its structure and functions in the general complex of scientific-methodological and scientific-practical support of teachers' work with mathematically gifted students by the institution of postgraduate pedagogical education are clarified. The novelty of the research also lies in the analysis and generalization of the relevant aspects and approaches of educational agile strategies for understanding agile work products with immediately tangible results, relevant for planning and implementing in-service training programs and for applying other forms of professional development of mathematics teachers in the modern segment of postgraduate pedagogical education. It is shown how in the agile methodology, the didactic component of postgraduate pedagogical education from the coordination of subject-methodological branches of the teacher's competence system and its synchronization with the system of competencies of mathematically gifted students rises to the level of the main tasks of modern didactics – ensuring sustainable effective development of competences and creative activity of participants in the educational process.

The practices of using the potential of agile methodologies during the in-service training of mathematics teachers in various forms and types on the platform of Odessa Regional Academy of In-Service Education and the experience of involving teachers in agile values are presented.

Key words: *educational technologies, agile strategies in education, didactic resources of educational technologies, postgraduate pedagogical education, professional development of teachers, professional competences of mathematics teachers, mathematics teaching methodology, mathematically gifted students.*

Дата надходження до редакції: 1 грудня 2022 року.

© Мігельман І. М., 2023

УДК 378.014.61

Полтавська Тетяна Миколаївна,

завідувач відділу інформаційно-ресурсного забезпечення,

старший викладач кафедри філософії освіти

КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»,

м. Одеса, Україна

Мелешко Валентина Володимирівна,

методист відділу інформаційно-ресурсного забезпечення,

старший викладач кафедри філософії освіти

КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»,

м. Одеса, Україна

ІНФОРМАЦІЙНО-РЕСУРСНИЙ СУПРОВІД АКАДЕМІЧНОЇ СПІЛЬНОТИ

Анотація. *У статті наведено огляд сучасних цифрових технологій щодо модернізації інформаційно-ресурсного забезпечення науково-дослідницької діяльності наукових та науково-*